

06874
CPATU
2001

FL-06874

ISSN 1517-2201



Julho, 2001



Diagnóstico da Fertilidade do Solo e do Estado Nutricional de Cafeeiros na Zona Leste da Transamazônica, em Agricultura Familiar

Diagnóstico da fertilidade do
2001 FL-06874



31653-1

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIO

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifácio Hideyuki Nakasu
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

Embrapa Amazônia Oriental

Emanuel Adilson de Souza Serrão
Chefe Geral

Miguel Simão Neto
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Antonio Carlos Paula Neves da Rocha
Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Célio Armando Palheta Ferreira
Chefe Adjunto de Administração

***Diagnóstico da Fertilidade
do Solo e do Estado Nutricional
de Cafeeiros na Zona Leste
da Transamazônica, em
Agricultura Familiar***

Raimundo Freire de Oliveira
Pedro Celestino Filho
João Batista Uchôa Pereira
Alphonse Flohic



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefones: (91) 276-4544
Fax: (91) 276-9845
E-mai: cpatu@cpatu.embrapa.br
Caixa Postal, 48
66095-100 - Belém, PA

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira - Presidente
Antonio de Brito Silva
Expedito Ubirajara Peixoto Galvão
Joaquim Ivanir Gomes

José de Brito Lourenço Júnior
Maria do Socorro Padilha de Oliveira
Nazaré Magalhães - Secretária Executiva

Revisores Técnicos

Cleómenes Barbosa de Castro - Embrapa Amazônia Oriental
Emmanuel de Souza Cruz - Embrapa Amazônia Oriental

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira
Normalização: Isanira Coutinho Vaz Pereira
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães Santos
Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

OLIVEIRA, R. F.; CELESTINO FILHO, P.; PEREIRA, J. B. U.; FLOHIC, A. Diagnóstico da fertilidade do solo e do estado nutricional de cafeeiros na zona leste da Transamazônica, em agricultura familiar. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 18 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 93).

ISSN 1517-2201

1. Café - Nutrição - Amazônia - Pará - Brasil. 2. Relação solo-planta. 3. Fertilidade do solo. I. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título. III Série.

CDD: 633.7389198115

Agradecimentos

Ao assistente de Pesquisa Adelar Hoffman, do Núcleo de Apoio à Pesquisa e Transferência de Tecnologia da Transamazônica - NAPT - Altamira, Pará, pela colaboração para a realização desta pesquisa.

Sumário

INTRODUÇÃO	8
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA	9
PERFIL DOS PRODUTORES	10
AMOSTRAGEM DE SOLO E DE FOLHAS	10
Análises de Solo e de Folhas	10
TABELAS PARA INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS	11
ESTADO NUTRICIONAL DAS LAVOURAS	12
Resultados de Análises de Solo	12
Resultados de Análises de Tecido Foliar	12
CONSIDERAÇÕES GERAIS	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

Diagnóstico da Fertilidade do Solo e do Estado Nutricional de Cafeeiros na Zona Leste da Transamazônica, em Agricultura Familiar

Raimundo Freire de Oliveira¹
Pedro Celestino Filho¹
João Batista Uchôa Pereira²
Alphonse Flohic³

■ RESUMO

Ao longo do tempo, a região da Rodovia Transamazônica tem se firmado no Estado do Pará, como um dos principais pólos de implantação de culturas perenes, dentre as quais a do cafeeiro, que respondeu em 1996 por cerca de 82% da produção de café no Estado. Por outro lado, o plantio do cafeeiro nesta região foi incentivado, nos últimos anos, por um audacioso programa de produção de mudas, a partir de sementes obtidas de plantios clonais de cafezais comerciais do Estado do Espírito Santo, e através de viveiros pertencentes a organizações locais de agricultores, com cerca de um milhão e meio de mudas produzidas e vendidas aos agricultores, com financiamento pelo FNO Especial. Este diagnóstico visou levantar a situação do estado nutricional de solo e de plantas em cafezais da região, como uma ferramenta para orientar um programa de transferência de tecnologia aos agricultores, através de Unidades Demonstrativas de Adubação e Nutrição de Cafezais, adequado aos recursos e à dinâmica presentes nas propriedades. O levantamento nutricional foi efetuado entre a segunda quinzena de julho e a primeira de setembro de 1999. Foram amostradas lavouras com idade variando entre 8 meses e 13 anos. Em cada lavoura tomou-se, ao acaso, 15 plantas para coleta de solo e de folhas. As amostras de solo foram formadas por 15 amostras simples, retiradas na projeção da copa das plantas, na camada de 0-20 cm. Nas plantas selecionadas para a coleta de solo, retirou-se o terceiro par de folhas a partir do ápice dos ramos laterais, localizados na parte mediana da copa, nos quatro pontos cardeais. Constatou-se que a maioria dos solos das lavouras apresenta características de baixa fertilidade natural com baixos teores de MO, P e K, ocorrendo um percentual menor de lavouras, abaixo de 26%, com concentrações de P, K e Ca acima da faixa adequada para o cafeeiro. Altos percentuais de lavouras foram encontrados com teores foliares de N, K, Mg e P abaixo da faixa adequada. Os teores foliares de B estavam abaixo da faixa adequada em 100 % dos cafezais. O alto percentual de solos com baixa fertilidade encontrado nas lavouras de café, bem como o alto percentual destas lavouras apresentando teores foliares de nutrientes abaixo da faixa adequada, indicam que medidas imediatas precisam ser tomadas no sentido de corrigir tais deficiências para que o crescimento das plantas e a produtividade das lavouras não sejam comprometidos.

Termos para indexação: macronutrientes, micronutrientes, cafeeiros.

¹ Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 45, CEP: 66017-970, Belém, PA.

² Coordenador da Casa Familiar Rural de Pacajá.

³ Econ., M.Sc., Pesquisador do Laboratório Agroecológico da Transamazônica.

■ **Introdução**

Os solos da região situada ao longo da Rodovia Transamazônica, no Estado do Pará, têm sido estudados mesmo antes da construção da rodovia, neste caso no município de Altamira (Falesi et al. 1967), e no início da colonização oficial promovida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), na década de 70, através de Falesi (1972). Estes autores registram, na região, a presença de solos de baixa fertilidade, a exemplo do Latossolo Amarelo, e solos considerados férteis, como a Terra Roxa Estruturada.

No decorrer do tempo, esta região tem se firmado no Estado do Pará, como uma das principais produtoras de culturas perenes, dentre as quais o café, respondendo em 1996, por cerca de 82% da produção desta cultura no Estado, segundo dados do IBGE(1996) citados por Santana & Silva (1998) . Para esse fim, os agricultores têm utilizado os solos mais férteis, onde se inclui o cacau, principalmente na região situada a oeste do município de Altamira.

Em diagnóstico realizado em 1998, na região situada a leste de Altamira, mais especificamente no município de Anapu, Laigneau (1998) registra em relação aos solos, e a partir das entrevistas com os agricultores, que a Terra Roxa e a Terra Preta do índio seriam as mais adequadas ao cultivo do cafeeiro, vindo em seguida a terra mista e o barro vermelho (Podzólico Vermelho-Amarelo). Registra ainda que, de 40 produtores entrevistados, 75% implantaram cultivos perenes, no período de 1983 a 1989, época de bons preços destes cultivos. A partir de 1987, com o início da queda dos preços dos cultivos perenes, os agricultores começam a abandonar as lavouras, investindo mais na pecuária. A partir de 1995, com a elevação dos preços desses produtos, os agricultores voltaram a investir nos cultivos perenes, incluindo o café.

Por outro lado, o plantio do café nesta região foi incentivado, nos últimos anos, por um audacioso programa de produção de mudas, a partir de sementes obtidas de plantios clonais de cafezais comerciais do Espírito Santo, e através de viveiros pertencentes a organizações locais de agricultores, em um total aproximado de um milhão e meio de mudas produzidas e vendidas aos agricultores com financiamento pelo FNO Especial.

Este diagnóstico visou levantar a situação da fertilidade do solo e do estado nutricional de cafeeiros da região da rodovia Transamazônica, situada a leste do município de Altamira, como uma ferramenta para orientar um

programa de transferência de tecnologia aos agricultores, através de Unidades Demonstrativas de Adubação e Nutrição dos Cafezais, adequado aos recursos e à dinâmica presentes nas propriedades.

Este trabalho foi realizado no âmbito do convênio entre a Embrapa Amazônia Oriental e a Universidade Federal do Pará, com a participação do Centro Agropecuário-Núcleo de Estudos Integrado sobre Agricultura Familiar, do Laboratório Agroecológico da Transamazônica e da Casa Familiar Rural do município de Pacajá. Trata-se de uma atividade incluída em um Projeto de P & D mais amplo, que visa o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar na Transamazônica, e conta com o financiamento parcial do Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil - PRODETAB.

■ *Localização da área estudada*

A área utilizada para esse diagnóstico abrange o trecho da rodovia Transamazônica compreendido entre os Km 228 e 338, no sentido Marabá - Altamira, no município de Pacajá. Algumas lavouras estão localizadas às margens da rodovia principal, enquanto que a maioria está situada ao longo das vicinais, distantes da rodovia até 25 km (Figura 1).

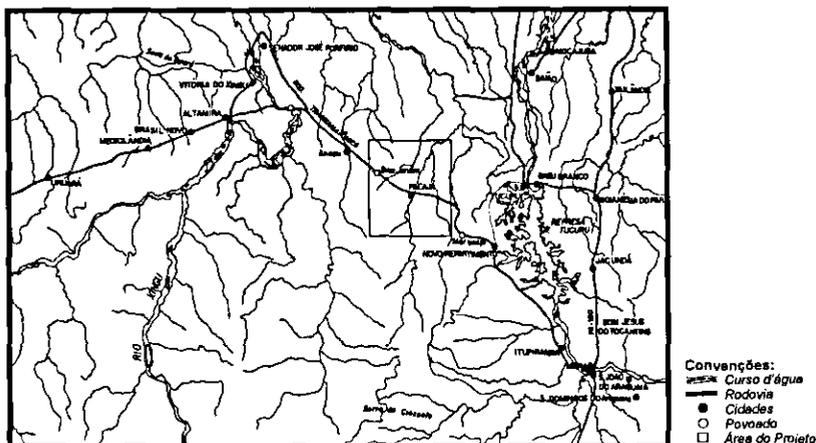


Figura 1. Região da Transamazônica, no Estado do Pará - Brasil, mostrando em destaque a área onde foi efetuado o diagnóstico da fertilidade do solo e do estado nutricional de cafeeiros em agricultura familiar.

■ *Perfil dos produtores*

A região à leste da Transamazônica, onde se desenvolveu o estudo, foi colonizada de maneira espontânea, a partir de 1973 e o trecho foi pouco favorecido com o programa oficial de colonização, o que causou diversos problemas aos agricultores pioneiros nessa região, como a ausência de financiamentos e assistência técnica. Dos agricultores envolvidos neste levantamento, 80% têm os lotes situados em vicinais e os demais ao longo do eixo da Rodovia. Estudos realizados por Laigneau (1998) indicam que os maiores problemas encontrados para o desenvolvimento dos cultivos perenes na região foram a falta de conhecimentos técnicos por parte dos agricultores e a baixa fertilidade dos solos. Portanto, de maneira geral, os agricultores envolvidos neste estudo possuem estas características.

■ *Amostragem de solo e de folhas*

O levantamento nutricional foi efetuado no período compreendido entre a segunda quinzena de julho e a primeira de setembro de 1999. Foram amostradas lavouras com idade variando entre 8 meses e 13 anos.

A área de cada lavoura foi percorrida em ziguezague e tomou-se, ao acaso, 15 plantas para coleta de solo e de folhas. A amostra composta de solo foi formada pela mistura de 15 subamostras, coletadas na projeção da copa das plantas, com o auxílio de um trado de tubo, na camada de 0-20 cm. Nas áreas onde foi possível efetuar a amostragem de folhas, estas foram colhidas nas mesmas plantas selecionadas para a coleta de solo, retirando-se o terceiro par de folhas a partir do ápice dos ramos laterais, localizados na parte mediana da copa, nos quatro pontos cardeais (Leite, 1993).

■ *Análises de solo e de folhas*

As amostras de solo após a secagem ao ar, foram peneiradas e analisadas para determinação de pH, MO, P, K, Ca, Ca+Mg, Na, Al e H+Al, de acordo com a metodologia adotada pela Embrapa (1979).

As amostras de folhas após a secagem a 65° C, em estufa com circulação forçada de ar, foram moídas em moinho tipo "Wiley" e analisadas para determinação de macro e micronutrientes, conforme metodologia citada por Sarruge & Haag (1974) e Malavolta et al. (1989).

■ Tabelas para interpretação de resultados

O Estado do Pará não dispõe de tabelas com níveis adequados para interpretação da fertilidade do solo e do estado nutricional para o cafeeiro. Deste modo, a interpretação dos resultados obtidos neste levantamento foi efetuada com base nos níveis adotados no Estado do Espírito Santo, encontrados nas Tabelas 1 e 2 (Costa, 1995).

Tabela 1. Faixas adequadas de características do solo na avaliação da fertilidade da área de cultivo para o cafeeiro.

Característica	Unidade	Faixa		
		---	---	---
Fósforo (P)	mg/dm ³	10,0	a	15,0
Potássio (K)	mg/dm ³	80,0	a	120,0
Cálcio (Ca)	mmol _c /dm ³	15,0	a	40,0
Magnésio (Mg)	mmol _c /dm ³	5,0	a	10,0
Enxofre (S)	mg/dm ³	15,0	a	30,0
Zinco (Zn)	mg/dm ³	1,0	a	2,0
Boro (B)	mg/dm ³	0,5	a	1,0
Cobre (Cu)	mg/dm ³	0,5	a	1,0
Mangânes (Mn)	mg/dm ³	5,0	a	10,0
Alumínio (Al)	mmol _c /dm ³	0,0	a	3,0
Acidez potencial (H+Al)	mmol _c /dm ³	25,0	a	50,0
Soma de bases (S)	mmol _c /dm ³	20,0	a	50,0
Capacidade de troca de cátions (CTC)	mmol _c /dm ³	45,0	a	100,0
Saturação por bases (V)	%	50,0	a	70
Matéria orgânica (MO)	mg/dm ³	15,0	a	30,0

Fonte (Costa, 1985)

Tabela 2. Teores foliares de nutrientes considerados adequados ao cafeeiro.

Nutriente	Teores		
			(g/kg)
Nitrogênio (N)	29,0	a	32,0
Fósforo (P)	1,6	a	2,0
Potássio (K)	22,0	a	25,0
Cálcio (Ca)	10,0	a	15,0
Magnésio (Mg)	4,0	a	4,5
Enxofre (S)	1,5	a	2,0
			(mg/kg)
Boro (B)	50,0	a	80,0
Cobre (Cu)	8,0	a	16,0
Ferro (Fe)	90,0	a	180,0
Manganês (Mn)	50,0	a	100,0
Zinco (Zn)	15,0	a	20,0

Fonte (Costa, 1985)

■ **Estado nutricional das lavouras**

Resultados de Análises de Solo

Na Tabela 3 são mostrados os resultados das análises das amostras de solo das 16 lavouras de café. Observa-se que o pH do solo das lavouras de café variou de 4,4 (acidez elevada) a 6,8 (acidez fraca). Para a matéria orgânica a variação foi de 4,7 g/dm³ (baixo) a 20,1 g/dm³ (médio). Os teores de fósforo situaram-se entre 1 mg/dm³ (baixo) a 22 mg/dm³ (alto), enquanto os de potássio ficaram entre 47 mg/dm³ (médio) a 163 mg/dm³ (alto). Para o cálcio, os teores variaram de 3 mmolc/dm³ (baixo) a 43 mmolc/dm³ (médio) e para o magnésio variaram de 2 mmolc/dm³ (baixo) a 17 mmolc/dm³ (alto).

Tabela 3. Resultados de análises de amostras de solo de cafezais da região leste da Transamazônica, em agricultura familiar. 1989.

Produtor	Ano do plantio	Local	pH (H ₂ O)	MO (g/dm ³)	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	Ca (mmolc/dm ³)	Mg (mmolc/dm ³)	Al (mmolc/dm ³)	H+Al (mmolc/dm ³)	CTC	V %
João Francisco de S. Lima	1997	Km 228	5,2	16,2	5	65	14	8	2	37	61	39,3
José Lopes Pereira	-	Km 234	6,4	10,9	16	71	32	3	0	8	46	82,6
Eloy José de Souza Lima	1999	Km 228	4,4	17,1	4	134	12	11	3	39	67	41,8
Wanderley O. dos Santos	-	Km 332	6,6	13,2	8	71	34	6	0	8	51	84,3
João Batista	1999	Km 238	5,9	14,8	20	84	43	2	0	20	68	70,6
Antônio P. Almeida	1999	Km 230	5,4	13,0	9	69	20	2	1	20	45	55,6
João Batista A. Silva	-	Km 238	5,7	17,3	13	100	29	11	2	34	78	56,4
Cirineu Flôrencia S. Viana	-	Vic. Portel	6,8	12,9	8	163	28	15	0	21	70	70,0
Cirineu Flôrencia S. Viana	-	Vic. Portel	6,3	20,1	4	140	37	15	0	26	83	68,7
Ivan Gomes Divino	-	Vic. Km 232	6,1	14,3	22	58	20	17	0	29	68	57,4
Joycy Alves da Silva	1998	Vic. Km 332	6,2	13,7	22	63	31	13	0	21	65	70,0
Antônio M. Silva	-	Vic. Portel	5,0	4,7	2	102	3	2	3	29	38	23,6
Benedito Cornea	1998	Vic. Portel	6,6	-	13	49	26	8	0	8	44	81,8
Manoel Pedro	1992	Vic. Portel	5,1	-	2	62	18	11	2	36	67	46,3
João Rais	1998	Vic. Km 338	5,1	-	1	62	18	8	2	36	65	44,6
João Rais	1986	Vic. Km 338	5,3	-	2	47	18	11	2	37	68	45,6

Vic. = Vicinal

Durante o levantamento, alguns produtores informaram ter aplicado misturas de fertilizantes contendo NPK, o que explica a existência de lavouras com teores altos de fósforo e de potássio, em solos com baixa fertilidade natural. Por outro lado, algumas lavouras haviam sido implantadas há pouco mais de um ano em áreas com preparo tradicional, que envolve a queima da vegetação. Nesse processo, uma grande quantidade de cinzas é depositada no solo com a queima da vegetação de mata e de capoeira (Dantas & Matos, 1981), com efeito benéfico sobre as propriedades químicas do solo e a produtividade das culturas, mas com duração passageira (Smyth & Bastos, 1984).

Na Tabela 4 encontram-se os percentuais de lavouras de café situadas abaixo, acima e dentro da faixa adequada para algumas características do solo, de acordo com os padrões utilizados no Estado do Espírito Santo (Tabela 1). Com base nos percentuais mostrados na Tabela 4, verifica-se que a maioria das lavouras apresenta características de baixa fertilidade de solo para MO, P e K. Há um percentual menor de lavouras, inferior a 26%, com concentrações de P, K e Ca acima da faixa adequada para o cafeeiro. Considerando-se o valor de 11 mmolc/dm³ para Mg como adequado, verifica-se que em somente 6% das lavouras (uma entre as 16 amostradas) as principais características de fertilidade do solo estão dentro da faixa adequada para o cultivo do cafeeiro. Quanto ao Al, todas as lavouras apresentaram-se com solo dentro da faixa adequada.

Tabela 4. Porcentagem de ocorrência de cafezais da região leste da Transamazônica situados abaixo, acima e dentro da faixa adequada para algumas características do solo, 1999.

Nível de adequação	Ocorrência de cafezais (%)							
	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	V
Abaixo da FA	67	62	62	19	25	0	44	38
Dentro da FA	33	13	19	75	25	100	56	31
Acima da FA	0	25	19	6	50	0	0	31

FA = Faixa Adequada (Costa, 1995).

Resultados de Análises de Tecido Foliar

Os dados de análises de tecido foliar são mostrados na Tabela 5.

Na Tabela 6 encontram-se os dados percentuais de lavouras de café situadas abaixo, acima e dentro da faixa adequada para macro e micronutrientes no tecido foliar. De acordo com estes dados, verifica-se que entre os macronutrientes destacam-se o N, K, Mg e P com altos percentuais de lavouras abaixo da faixa adequada. Entre os micronutrientes, o B se destaca com 100 % dos cafezais enquadrados abaixo da faixa adequada. Este dado é um alerta quanto à importância deste micronutriente na nutrição dos cafezais na região estudada. A situação se mostra diferente para o Ca e o Zn, onde 100 % das lavouras estudadas estão dentro ou acima da faixa adequada.

■ *Considerações gerais*

Os altos percentuais de ocorrência de solos com baixa fertilidade encontrados nas lavouras de café, bem como os altos percentuais destas lavouras apresentando teores de nutrientes abaixo da faixa adequada, indicam que medidas imediatas precisam ser tomadas no sentido de corrigir tais deficiências para que o crescimento das plantas e a produtividade das lavouras não sejam comprometidos.

Por outro lado, há necessidade de se intensificarem as pesquisas na área de fertilidade do solo e de nutrição do cafeeiro, com vistas a se estabelecerem os padrões de interpretação de resultados de análises de solo e de planta para o Estado do Pará.

Tabela 5. Resultados de análises de tecido foliar de cafezais da região leste da Transamazônica, em área de agricultura familiar, 1999.

Produtor	Local	Ano do plantio	g/kg							mg/kg			
			N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B
João Francisco de S. Lima	Km 228	1997	30,5	1,4	22,6	21,1	4,0	1,7	525,0	75,0	10,0	19,0	29,0
José Lopes Pereira	Km 234		19,7	1,0	12,1	14,6	2,6	1,4	138,0	66,0	11,0	24,0	24,8
Eloy José de S. Lima	Km 228	1999	20,0	1,1	18,0	16,5	3,4	1,5	100,0	230,0	6,0	26,0	29,7
João Batista	Km 238	01/99	22,9	1,8	11,0	14,7	4,4	1,6	110,0	47,0	8,0	23,0	26,0
Antônio P. Almeida	Km 230	01/99	24,8	1,6	15,2	16,2	3,0	1,6	130,0	85,0	8,0	24,0	25,6
João Batista A. Silva	Km 238		14,6	1,5	20,7	12,2	2,7	1,4	95,0	62,0	13,0	20,0	31,6
Cirineu Silva Viana	Vic. Portal		13,1	1,4	19,9	13,0	2,4	1,8	94,0	110,0	17,0	17,0	42,9
Joycy Alves da Silva	Vic. Km 232	04/98	18,9	1,8	15,8	16,7	2,3	1,4	80,0	73,0	9,0	19,0	28,2

Vic. = Vicinal

Tabela 6. Porcentagem de ocorrência de cafezais da região leste da Transamazônica situados abaixo, acima e dentro da faixa de suficiência para macro e micronutrientes no tecido foliar, 1999.

Nível de suficiência	Ocorrência de cafezais (%)										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Abaixo da FS	88	62	88	0	75	38	100	12	12	12	0
Dentro da FS	12	38	12	50	25	62	0	76	76	63	50
Acima da FS	0	0	0	50	0	0	0	12	12	25	50

FS = Faixa de suficiência (Costa, 1995).

■ Referências Bibliográficas

COSTA, E.B. da. Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo. Vitória: SEAG, 1995. 163p.

DANTAS, M.; MATOS, A. de O. Estudo fito-ecológico do trópico úmido brasileiro. III. Conteúdo em cinzas de floresta e capoeira, Capitão Poço. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981. 23p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 24).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise do solo. Rio de Janeiro, 1979.

FALESI, I.C.; CRUZ, E. de S.; SILVA, B.N.R. da; ARAÚJO, J.V.; MORIO, C. Contribuição ao estudo do solos de Altamira. Região fisiográfica do Xingu. Belém: IAN, 1967. 47p. (IAN. Circular, 10).

FALESI, I.C. Solos da rodovia Transamazônica. Belém: IPEAN, 1972. 196p. (IPEAN. Boletim Técnico, 55).

LAIGNEAU, M. Diagnóstico de situação: as lavouras de café, pimenta e cacau na zona leste da Transamazônica. Belém: LAET, 1998. 47p.

LEITE, R.A. Avaliação do estado nutricional do cafeeiro conilon no Estado do Espírito Santo utilizando diferentes métodos de interpretação de análise foliar. Viçosa: UFV, 1993. 87p. (Tese Doutorado).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: Potafos, 1989. 201p.

SANTANA, A.C. de; SILVA, M.C. de A. e. Estudos de cadeias produtivas: gado de corte, mandioca e café. Belém: SAGRI/FCAP, 1998. 52p.

SARRUGE, J.R.; HAGG, H.P. Análise química de plantas. Piracicaba: ESALQ,

1974. 56p.

SMYTH, T.J.; BASTOS, J.B. Alterações na fertilidade de um latossolo amarelo álico pela queima da vegetação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.8, p.127-132, 1984.



Amazônia Oriental

Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n, Caixa Postal 48
Fax (91) 276-9845, Fone: (91) 299-4500
CEP 66095-100, Belém, PA
www.cpatu.embrapa.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO AGROPECUÁRIO
NÚCLEO DE ESTUDOS INTEGRADOS SOBRE AGRICULTURA FAMILIAR

LAET

LABORATÓRIO AGRODECOLÓGICO DA TRANSAMAZÔNICA

GRET

GRUPO DE PESQUISAS E INTERCÂMBIOS TECNOLÓGICOS - FRANÇA

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO



Trabalhando em todo o Brasil